



⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

# ⑯ Offenlegungsschrift ⑯ DE 44 05 214 A 1

⑯ Int. Cl. 5:  
**B 23 Q 39/00**  
B 23 Q 1/08  
B 23 K 9/013  
B 26 D 5/30

DE 44 05 214 A 1

⑯ Aktenzeichen: P 44 05 214.6  
⑯ Anmeldetag: 18. 2. 94  
⑯ Offenlegungstag: 25. 8. 94

⑯ Innere Priorität: ⑯ ⑯ ⑯

22.02.93 DE 93 02 520.3

⑯ Anmelder:

Norra, Wolf Dieter, 33335 Gütersloh, DE

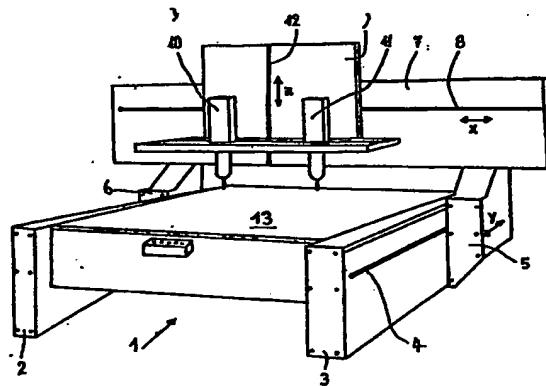
⑯ Vertreter:

Meldau, G., Dipl.-Ing.; Strauß, H., Dipl.-Phys.  
Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 33330 Gütersloh

⑯ Erfinder:  
gleich Anmelder

## ⑯ Werkzeugmaschine

⑯ Die Erfindung betrifft eine Werkzeugmaschine, insbesondere CNC-gesteuerte Fräsmaschine, zur Bearbeitung vornehmlich plattenförmiger Werkstücke mit zwei, im Abstand parallel zueinander angeordneten Schlittenführungen, auf denen die Schlitten der Y-Achse verschieblich sind. Auf den Schlittenführungen der Y-Achse ist ein den Abstand überbrückender Querbalken mit der Führung für den Schlitten der X-Achse angeordnet, an dem ein oder mehrere Werkzeuge an Schlitten mit Führungen für die (senkrechte) Z-Achse angeordnet sind. Zur Steigerung der Frätleistung einer derart nach dem Stand der Technik bekannten Werkzeugmaschine wird erfahrungsgemäß vorgesehen, daß bei Anordnung von zwei Werkzeugen jedem dieser Werkzeuge (10, 11) eine gesonderte programmgesteuerte X-Spindel (14, 15) zugeordnet ist, und die Werkzeuge (10, 11) unabhängig voneinander gegenläufig in der X-Achse zu steuern sind, vorzugsweise in spiegelsymmetrischer Bewegung. Aufgrund dieser Steuerungsanordnung kann bei einer großen Zahl von Werkstücken, die vorwiegend spiegelsymmetrische Formen aufweisen, die Bearbeitungszeit halbiert werden.



DE 44 05 214 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 06.94 408 034/500

11/33

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Werkzeugmaschine, insbesondere CNC-gesteuerte Fräsmaschine zur Bearbeitung vornehmlich plattenförmiger Werkstücke mit zwei, im Abstand parallel zueinander angeordneten Schlittenführungen, auf denen die Schlitten der Y-Achse verschieblich sind, die den, den Abstand überbrückenden Querbalken mit der Führung für den Schlitten der X-Achse tragen, an dem ein oder mehrere Werkzeuge an Schlitten mit Führungen für die (senkrechte) Z-Achse angeordnet sind.

Derartige Werkzeugmaschinen sind nicht nur als Fräsmaschinen ausgebildet, es kann sich beispielsweise auch um Trenn-Schweißmaschinen handeln od. dgl. Weiterhin sind derartige Maschinen nicht ausschließlich geeignet plattenförmige Werkstücke an ihren Kanten zu bearbeiten, also den Platten vorgegebene Umrisse zu geben, sondern mit derartigen Maschinen kann auch unter Steuerung der Z-Achse eine gesamte Oberfläche profilierend bearbeitet werden, insbesondere wenn das Werkzeug derart geführt ist, daß es jeweils Umrisse gleicher Höhenlinien bearbeitet.

Die genannten CNC-Werkzeugmaschinen arbeiten äußerst wirtschaftlich, da sie von einem eingegebenen Programm gesteuert werden und während der Bearbeitungszeiten lediglich dahingehend zu überwachen sind, das schadhaft gewordene oder abgestumpfte Werkzeug ausgetauscht werden.

Die Erfindung ist darauf gerichtet, die Wirtschaftlichkeit derartiger Maschinen zu steigern. Sie geht von der Kenntnis aus, daß eine sehr große Anzahl von zu bearbeitenden Werkstücken — aufgrund von aufgenommenen Statistiken weit über 80% der Werksstücke — eine Spiegelsymmetriearchse aufweisen, das heißt, daß beiderseits dieser Achse das Werkzeug der X-Spindel durch ein identisches Programm gesteuert wird, wobei diese beiden Programme lediglich umgekehrte Vorzeichen haben, um die spiegelsymmetrische Form zu umfahren. Daher können nach der Erfindung bei einer sehr großen Zahl von Werkstücken, die spiegelsymmetrische Formen aufweisen, die Bearbeitungszeiten praktisch halbiert werden, wobei auch die Programmierung und Programmierungsarbeit verringert ist, da lediglich ein Programm für eine Seite der Spiegelsymmetrie erforderlich wird, weil dieses gleiche Programm mit umgekehrten Vorzeichen für die Steuerung des Werkzeuges zur Bearbeitung der anderen Seite des Werkstückes verwendet wird.

Zur Lösung der vorgenannten Aufgabenstellung ist eine Werkzeugmaschine der eingangs genannten Art dadurch gekennzeichnet, daß bei Anordnung von zwei Werkzeugen jedem dieser Werkzeuge eine gesonderte X-Spindel zugeordnet ist, so daß die Werkzeuge unabhängig voneinander in der X-Achse zu steuern sind, vorzugsweise in spiegelsymmetrischer Bewegung.

Dabei werden die Werkzeuge von dem gleichen Programm gesteuert, lediglich erhält die eine X-Spindel die Programmbefehle mit umgekehrten Vorzeichen, so daß das davon gesteuerte Werkzeug eine zu dem anderen Werkzeug gegenläufige Bewegung ausführt.

Um den entgegengesetzten Vorzeichen zur Bewegung der beiden Werkzeuge zu erreichen, können die beiden X-Spindeln gegenläufige Gewindesteigungen haben, bei gleichlaufendem Antrieb. Die beiden X-Spindeln können von einem gemeinsamen Motor über eine Getriebe-Verzweigung angetrieben sein, die für die eine Spindel Rechtslauf, für die andere Spindel Linkslauf er-

zeugt. Die beiden X-Spindeln können auch gegenläufig angetrieben sein — bei gleichläufigen Gewindesteigungen.

Bei Anordnung von zwei gleichläufigen X-Spindeln sind beide Spindeln mit dem gleichen X-CNC-Programm gesteuert, wobei die Steuerprogramme für die beiden X-Spindeln jedoch unterschiedliche (entgegengesetzte) Vorzeichen haben.

Bei den vorstehend genannten unterschiedlichen Ausführungen der Steuerung ist es erforderlich, daß eine Werkzeugmaschine zur Verfügung steht, die zwei verschiedene X-Spindeln aufweist, die jeweils zum Antrieb bzw. zur Steuerung einer Werkzeugspindel dienen und die gegenläufig ausgebildet, angetrieben oder gesteuert sind. Nach einem anderen Ausführungsbeispiel wird bei einer Werkzeugmaschine der gattungsgemäßen Art ein Anbauaggregat für den Schlitten der X-Achse vorgesehen, das die zweite gesonderte X-Spindel mit ihrem Antrieb, die Schlittenführung sowie den Schlitten und das zweite Werkzeug aufweist.

Damit können vorhandene Maschinen im Sinne der Erfindung auf einfache Weise erweitert werden.

Die gesonderte X-Spindel in dem Anbauaggregat kann dabei gegenüber der X-Spindel in Querbalken die doppelte negative Steigung aufweisen da sie ja zu der Werkzeugspindel an der ursprünglichen X-Achse eine gegenläufige Bewegung ausführen soll und bei einfacher negativem Vorzeichen, also gleicher jedoch entgegengesetzter Steigung, die zweite Werkzeugspindel lediglich im Stillstand gegenüber der ersten halten würde.

Nach einer anderen Ausführungsform kann der Antriebsmotor der X-Spindel in dem Anbauaggregat bei negativer Steigung der zusätzlichen X-Spindel, diese mit doppelter Umdrehungszahl antreiben.

Die gesonderte X-Spindel in dem Anbauaggregat kann bei gleicher Ausbildung, Steigung und Antriebszahl mit dem gleichen X-CNC-Programm gesteuert sein, wie die X-Spindel in dem Querbalken, wobei diesem CNC-Programm zur Steuerung der X-Spindel in dem Anbauaggregat jedoch ein doppeltes negatives Vorzeichen gegeben ist.

Vorteilhaft sind die Antriebe der X-Spindeln auf Links- oder Rechtslauf umschaltbar.

Nach einer weiteren besonderen Ausführungsform ist eine Werkzeugmaschine der eingangs genannten Art dadurch gekennzeichnet, daß sie mit zwei Aufspanntischen für plattenförmige Werkstücke versehen ist, die jeweils gesondert in X-Richtung verschieblich geführt sind und jeweils von gesonderten X-Spindeln gegenläufig angetrieben sind — bei Steuerung durch das gleiche Programm. Diese letztere Ausführungsform eignet sich besonders gut zur gleichzeitigen Bearbeitung von zwei Werkstücken, die untereinander spiegelbildlich ausgebildet sind, wie beispielsweise einander gegenüberliegende Türen an Möbeln oder Kraftfahrzeugen. Es ist jedoch selbstverständlich auch möglich zwei spiegelsymmetrisch ausgebildete Werkstücke nebeneinander aufgespannt, gleichzeitig zu bearbeiten mit einer Maschine nach der Erfindung, die zwei Werkzeugspindeln aufweist, die über jeweils eigene Spindeln gegenläufig zueinander mit gleichem Programm gesteuert sind. Das letztere jedoch wird in der Praxis im allgemeinen nur für kleinere Werkstücke anwendbar sein, da aufgrund der Abmessungen der Werkzeugmaschinen auf den Aufspanntischen für die Werkstücke zwei größere Werkstücke zur gleichzeitigen Bearbeitung nicht nebeneinander aufzuspannen sind.

Sind bei einer Werkzeugmaschine nach der Erfindung die Werkzeugspindeln mit zusätzlichen programmgesteuerten Schwenkachsen ausgestattet, können diese ebenfalls gegenläufig gesteuert sein — so daß sie bei der Bearbeitung von spiegelsymmetrischen Werkstücken oder bei der Bearbeitung von zwei Werkstücken die spiegelsymmetrisch ausgebildet sind gleiche, jedoch gegenläufige Handkonturen, -schrägen, -phasen od. dgl. erzeugen können.

Die Erfindung wird nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen mit Bezug auf die Zeichnungen näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 Allgemeine perspektivische Ansicht einer Werkzeugmaschine nach der Erfindung;

Fig. 2 Perspektivische Detailansicht aus der Maschine nach Fig. 1;

Fig. 3 Draufsicht auf einer Ausführungsform der Maschine nach Fig. 1;

Fig. 4 Bearbeitungsbeispiel eines Werkstückes;

Fig. 5 Bearbeitungsbeispiel eines Werkstückes nach einer anderen Ausführungsform;

Fig. 6 Bearbeitungsbeispiel für zwei spiegelbildlich ausgebildete Werkstücke;

Fig. 7 Bearbeitungsbeispiel für eine spiegelsymmetrische Profilierung mit Schwenkachsen.

Eine Werkzeugmaschine nach der Erfindung besteht entsprechend der Fig. 1 aus einem Maschinengestell und -bett 1 an dem beiderseitig Stützen bzw. Auflager 2 und 3 vorhanden sind. An diesen Auflagern sind demnach im Abstand parallel zueinander Schlittenführungen 4 angeordnet, an denen Schlitten 5 und 6 mittels gesteuerter Spindeln in der Y-Achse verfahrbar sind.

Ein den Abstand zwischen den beiden Schlitten 5 und 6 überbrückender Querbalken 7 ist mit der Führung und gesteuerten Antriebsspindel 8 für den Schlitten 9 der X-Achse versehen. An diesem Schlitten 9 sind zwei Werkzeugspindeln 10 und 11 angeordnet, die ihrerseits mit einer Führung und gesteuerten Spindelantrieb 12 in der Z-Achse senkrecht verfahrbar sind.

Auf dem Maschinenbett 1 befindet sich der Aufspanntisch 13 für die zu bearbeitenden Werkstücke. Diese üblicherweise plattenförmigen Werkstücke werden im allgemeinen zu Aufspannvorrichtungen auf dem Tisch 13 gehalten, die die Werkstücke unter Erzeugung eines Vakuums festlegen.

Nach einem ersten Ausführungsbeispiel entsprechend der Fig. 2 sind in der X-Achse für jede der Werkzeugspindeln 10 und 11 je eine Stellspindel 14 und 15 angeordnet. Diese Stellspindeln 14 und 15 werden mit dem gleichen X-Programm gesteuert. Die beiden X-Spindeln erzeugen demnach gegenläufige Bewegung bei gleichen Steuerbefehlen. Dafür gibt es verschiedene Möglichkeiten:

Die beiden X-Spindeln haben gegenläufige Gewindesteigungen. Sie werden von einem einzigen Motor angetrieben, der von dem X-Programm gesteuert wird.

Beide X-Spindeln 14 und 15 haben gleichlaufende Gewindesteigungen, sie werden von einem gemeinsamen Motor über eine Getriebeverzweigung angetrieben, die für die eine Spindel Rechtslauf, für die andere Spindel Linkslauf erzeugt.

Bei Anordnung von zwei gleichläufigen Spindeln 14 und 15 sind beide Spindeln mit dem gleichen X-CNC-Programm besteuert, wobei die Steuerprogramme für die beiden X-Spindeln jedoch unterschiedliche (entgegengesetzte) Vorzeichen haben.

Nach einem weiteren Ausführungsbeispiel entsprechend der Fig. 3 ist die Werkzeugmaschine in gleicher

Weise ausgebildet, wie das in Figur dargestellt ist. Es gelten die gleichen Bezugszeichen für gleiche Teile der Maschine. Nach diesem Ausführungsbeispiel ist jedoch an dem Schlitten der Z-Achse 12, der die Werkzeugspindeln trägt, eine besondere Anordnung getroffen. Eine Werkzeugspindel 10 ist fest mit dem Schlitten verbunden, so daß es von der X-Stellspindel in dem Querbalken 7 gesteuert wird. Weiterhin ist an dem Schlitten der Z-Achse 12 ein Anbauaggregat 16 angeordnet, das aus einer Schlittenführung, einer zweiten X-Stellspindel 17 besteht, sowie der zweiten Werkzeugspindel 11, die von der Stellspindel 17 gesteuert ist.

Auch hier werden wieder beide X-Stellspindeln, die Stellspindel für den Schlitten 9, die auf das an diesem Schlitten feststehende Aggregat 10 wirkt, und die Stellspindel 17 an dem Anbauaggregat, die auf die zweite Werkzeugspindel 11 wirkt von einem gemeinsamen CNC-Programm gesteuert. Auch hier gibt es verschiedene Möglichkeiten:

Die gesonderte X-Stellspindel 17 in dem Anbauaggregat hat gegenüber der X-Stellspindel in dem Querbalken 7, die den Schlitten 9 antreibt, die doppelte negative Steigung. Dabei werden beide Spindeln von jeweils einem Antriebsmotor angetrieben, der mit gleicher Umdrehungsgeschwindigkeit und in gleicher Richtung läuft.

Der Antriebsmotor der X-Stellspindel 17 in dem Anbauaggregat 16, die eine einfache negative Steigung gegenüber der Stellspindel in dem Querbalken 7 hat, treibt diese Spindel in dem Anbauaggregat mit doppelter Umdrehungszahl an.

Die gesonderte X-Stellspindel 17 in dem Anbauaggregat wird mit dem gleichen X-CNC-Programm gesteuert, wie die X-Stellspindel in dem Querbalken 7, jedoch ist diesem gleichen CNC-Programm ein doppeltes negatives Vorzeichen gegeben — das heißt, daß jeweils die Werkzeugspindel 11 in dem Anbauaggregat 16 gegenüber der Werkzeugspindel 10 an den Schlitten 9, beispielsweise mit doppelter Geschwindigkeit nach rechts fortbewegt wird, wenn diese sich nach links bewegt (wenn das CNC-Programm zur Steuerung der Werkzeugspindel 11 an dem Anbauaggregat 16 nur einfaches negatives Vorzeichen hätte, würde diese Werkzeugspindel gegenüber dem Werkstück feststehen, da ein Programm mit einfachen negativen Vorzeichen ja lediglich Steuerbewegungen des Schlittens 9 aufhebt).

Bei der üblichen Konfiguration einer Werkzeugmaschine der hier besprochenen Art, befinden sich die beiden Werkzeugspindeln 10 und 11 bzw. 10 und 17 in der gleichen senkrechten, zur X-Stellspindel parallelen Ebene gegenüber dem Werkstück. Aufgrund des Umfangs der Werkzeugspindeln und ihrer Schlittenführung ist es daher nicht möglich mit beiden Werkzeugen gleichzeitig die Bearbeitung des Werkstückes beim Nullpunkt, also in der Spiegelachse der spiegelsymmetrischen Form des Werkstückes zu beginnen. Um diese Schwierigkeit zu überwinden gibt es zwei Möglichkeiten:

Es wird zunächst bei Abschalten einer Werkzeugspindel und ihres Stellantriebes in der X-Achse entweder in zurückgezogenen Zustand dieser Werkzeugspindel oder mit nicht eingesetztem Bearbeitungswerkzeug mit der anderen gegenüberliegenden Werkzeugspindel in die Bearbeitung vom Nullpunkt her, also von der Spiegelachse her, durchgeführt bis zu einem Punkt der dem halben Mindestabstand beider Werkzeugspindeln entspricht, so dann wird diese Startbearbeitung des Werkstückes mit entsprechend vertauschten Werkzeugspindeln wiederholt. Sowie dann die beiden Werkzeugspindeln ihren Zwang-Mindestabstand voneinander erreicht

haben, beginnt für beide Werkzeugspindeln die Bearbeitung des Werkstückes in der geschilderten Weise durch gegenläufiges Umfahren des spiegelsymmetrischen Werkstückes. Am Ende der Bearbeitung wird diese Einzelbearbeitung wiederholt.

In der Fig. 4 ist ein spiegelsymmetrisches Werkstück dargestellt mit der Spiegelachse 18. Nach beiden Seiten verläuft parallel zu dieser Spiegelachse 18 eine Linie 19. Der Abstand der beiden Linien 19 beiderseits der Spiegelachse entspricht dem geringstmöglichen Abstand der beiden Werkzeugspindeln 10 und 11 bzw. 10 und 17. Beim Bearbeitungsstart werden beide Werkzeuge an das Werkstück herangefahren, bis das Werkzeug bei dem Punkt 12, dem Schnittpunkt der Abstandslinie 19, mit der Kontur des Werkstückes die Bearbeitung aufnimmt. Dazu ist dem Werkzeug 10 dieser Teil des CNC-Programmes zugewiesen. Wenn das Aggregat 10 bei dieser Startbearbeitung den Punkt 21 erreicht hat, den Schnittpunkt der linken Abstandslinie 19 mit der Kontur des Werkstückes, befindet sich das Werkzeug 11 oder 17 an dem Punkt 20, dem rechten Schnittpunkt der Abstandslinie 19 mit der Konturlinie des Werkstückes. Von da ab arbeiten beide Werkzeuge in der schon beschriebenen Art und Weise zum spiegelsymmetrischen Umfahren und damit bearbeiten des Werkstückes. Am Ende des Bearbeitungsvorganges folgt in gleicher Weise die Überbrückung des Zwangsabstandes beider Werkzeuge in dem die Werkzeugspindel 10 mit dem ihm zugewiesenen erweiterten Programm bis zum Schnittpunkt 22 der Abstandslinie 19 mit der Werkstückkontur weiterarbeitet.

Die Bearbeitung des spiegelsymmetrischen Werkstückes ist damit mit zwei Werkzeugspindeln in annähernd der halben Zeit fertiggestellt, wie das bisher der Fall war, wenn mit einem Werkzeug der gesamte Umgang des Werkstückes bearbeitet werden mußte.

Da wie schon gesagt, nach eingehenden Untersuchungen festgestellt wurde, das über 80% aller Werkstücke eine spiegelsymmetrische Form aufweisen, läßt sich nach der Erfindung eine sehr erhebliche Einsparung an Bearbeitungszeiten erreichen, wie das auch in Fig. 5 dargestellt ist, es kommt lediglich darauf an, daß die Spiegellinie 18 der Werkstücke rechtwinklig zu den Spindeln der X-Achse liegt, die Werkstücke müssen also ggfs. in anderer Weise auf den Tisch 13 aufgespannt werden, als das bisher üblich war, wie das in Fig. 5 dargestellt ist.

Mit einer Werkzeugmaschine nach der Erfindung lassen sich auch zwei Werkstücke gleichzeitig bearbeiten, die untereinander spiegelbildlich ausgebildet sind, beispielsweise zwei Schranktüren die gegeneinander schlagen oder beispielsweise die linke und rechte einander gegenüberliegende Tür eines Kraftfahrzeugs. Die beiden Werkstücke werden dann auf dem Tisch in gleicher Weise nebeneinander ausgerichtet aufgespannt, wobei das linke Werkstück von der Werkzeugspindel 10 und das rechte Werkstück von der gegenläufigen Werkzeugspindel 11 bearbeitet wird, und beide Werkzeugspindeln von dem gleichen X-Programm gesteuert werden — jeweils in entgegengesetzter Richtung, wie das schon beschrieben ist.

Bei der Bearbeitung beispielsweise von übergroßen Teilen ist es möglich, daß die Werkzeuge 10, 11 bei spiegelbaren Konturen eines 2500 mm breiten Werkstückes die Kontur wechselseitig mit beiden Werkzeugen 10 und 11 bearbeitet, oder aber bei einem Werkstück von 5000 mm Breite die Werkzeuge 10 und 11 die Kontur gleichzeitig bearbeiten.

Nach dem Grundgedanken der Erfindung ist es nicht unbedingt erforderlich, daß die Werkzeugspindeln über entsprechende Stellantriebe von dem CNC-X-Programm gesteuert werden. Vielmehr können die Werkzeugspindeln 23 und 24 entsprechend der Fig. 6 an dem Querbalken 7 der Maschine fest eingerichtet sein, und die Maschine enthält zwei voneinander unabhängig steuerbare Aufspanntische 25 und 26 auf denen spiegel-symmetrisch zueinander zu bearbeitende Werkstücke 27 und 28 aufgespannt sind.

Die Aufspanntische 25 und 26 sind jeweils von einer eigenen Stellspindel 29 und 30 angetrieben, wobei diese Stellspindeln für die X-Achse von dem gleichen X-CNC-Programm gesteuert werden, jedoch jeweils in gegenläufiger Richtung, wie das schon im Hinblick auf die Werkzeugspindeln beschrieben ist. Die in X-Richtung feststehenden Spindeln 23 und 24 erzeugen in der Bearbeitung dann, lediglich in der Y-Richtung bewegt, aufgrund der entsprechenden X-Steuerung der Aufspanntische 25 und 26, die Werkstücke 27 und 28 und bearbeiten diese auf einer spiegelbildlich zueinander liegenden Kontur, wie das in Fig. 6 dargestellt ist.

Wenn Werkstücke zu bearbeiten sind, die neben ihrer spiegelsymmetrischen Kontur bzw. bei zwei gleichzeitig zu bearbeitenden Werkstücken neben ihrem spiegelbildlichen Umriß auch ein entsprechendes Höhenprofil aufweisen, also eine mehr oder weniger starke oder auch unterschiedlich spiegelsymmetrisch oder spiegelbildlich geformte Aufwölbung oder Einnehmung aufweisen, ist eine Werkzeugmaschine nach der Erfindung auch dafür einsetzbar, da ja die Werkzeuge zu jedem Zeitpunkt der Bearbeitung jeweils immer an dem spiegelsymmetrischen Gegenpunkt oder an dem spiegelbildlichen Gegenpunkt (bei zwei Werkstücken) sich befinden. Dabei werden die Werkzeuge beispielsweise jeweils entlang von Höhenlinien geführt, unter Steuerung durch die Z-Achse und ein entsprechendes CNC-Steuerprogramm für diese Z-Achse. Auf diese Weise lassen sich beispielsweise gewölbte Türen für Möbel herstellen oder es lassen sich auch in Möbeltüren Ziernuten oder Zierleisten aus dem Material fräsen. Besonders im letzteren Fall kann die Forderung bestehen, daß Fräswerkzeuge auch schräggestellt werden, wobei die Werkzeugspindeln von einer zusätzlichen Schwenkachse 31 und 32 verschwenkt werden. Diese Schwenkachsen 31 und 32 haben ihre eigenen Steuermotoren, die wiederum von einem zusätzlichen CNC-Programm gesteuert werden. Auch hier ist lediglich ein einziges CNC-Programm erforderlich, das beispielsweise auf die Werkzeugspindel 10 und ihre Schwenkachse 31 wirkt, sowie auf die Drehachse 33. Zur Steuerung der Schwenkachse 32 und der Drehachse 34 der Werkzeugspindel 11 wird das gleiche CNC-Programm verwendet, jedoch lediglich mit umgekehrten Vorzeichen, wie das in Fig. 7 dargestellt ist.

#### Patentansprüche

1. Werkzeugmaschine, insbesondere CNC-gesteuerte Fräsmaschine, zur Bearbeitung vornehmlich plattenförmiger Werkstücke mit zwei, im Abstand parallel zueinander angeordneten Schlittenführungen, auf denen die Schlitten der Y-Achse verschieblich sind, die den, den Abstand überbrückenden Querbalken mit der Führung für den Schlitten der X-Achse tragen an dem ein oder mehrere Werkzeuge an Schlitten mit Führungen für die (senkrecht) Z-Achse angeordnet sind, dadurch gekenn-

zeichnet, daß bei Anordnung von zwei Werkzeugen jedem dieser Werkzeuge (10, 11) eine gesonderte programmgesteuerte X-Spindel (14, 15) zugeordnet ist, und die Werkzeuge (10, 11) unabhängig voneinander gegenläufig in der X-Achse zu steuern sind, vorzugsweise in spiegelsymmetrischer Bewegung. 5

2. Werkzeugmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden X-Spindeln (14, 15) eine gegenläufige Bewegung bei gleichen Steuerbefehlen erzeugen. 10

3. Werkzeugmaschine nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden X-Spindel (14, 15) gegenläufige Gewindesteigungen haben — bei gleichlaufendem Antrieb. 15

4. Werkzeugmaschine nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden X-Spindeln (14, 15) gegenläufig angetrieben sind — bei gleichläufigen Gewindesteigungen. 20

5. Werkzeugmaschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden X-Spindeln (14, 15) von einem gemeinsamen Motor über eine Getriebe-Verzweigung angetrieben sind, die für die eine Spindel (14) Rechtslauf, für die andere Spindel (15) Linkslauf erzeugt. 25

6. Anordnung zum Betrieb einer Werkzeugmaschine nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß bei Anordnung von zwei gleichläufigen X-Spindeln (14, 15) beide Spindeln mit dem gleichen X-CNC-Programm gesteuert sind, wobei die 30 Steuerprogramme für die beiden X-Spindeln jedoch unterschiedliche (entgegengesetzte) Vorzeichen haben.

7. Werkzeugmaschine nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch ein Anbauaggregat (16) für den 35 Schlitten (9) der X-Achse, das die zweite gesonderte X-Spindel (17) mit ihrem Antrieb, die Schlittenführung sowie den Schlitten und das zweite Werkzeug (11) aufweist.

8. Werkzeugmaschine nach Anspruch 7, dadurch 40 gekennzeichnet, daß die gesonderte X-Spindel (17) in dem Anbauaggregat (16) gegenüber der X-Spindel (14) im Querbalken die doppelte negative Steigung aufweist.

9. Werkzeugmaschine nach Anspruch 7, dadurch 45 gekennzeichnet, daß der Antriebsmotor der X-Spindel (17) in dem Anbauaggregat (16) bei negativer Steigung der zusätzlichen X-Spindel (17) diese mit doppelter Umdrehungszahl antreibt.

10. Werkzeugmaschine nach Anspruch 7, dadurch 50 gekennzeichnet, daß die gesonderte X-Spindel (17) in dem Anbauaggregat (16) mit dem gleichen X-CNC-Programm gesteuert ist, wie die X-Spindel (14) in dem Querbalken, wobei diesem CNC-Programm jedoch ein doppeltes negatives Vorzeichen 55 gegeben ist.

11. Werkzeugmaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebe der X-Spindeln (14, 15 bzw. 17) auf Links- oder Rechtslauf umschaltbar sind. 60

12. Werkzeugmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie mit zwei Aufspanntischen (25, 26) für plattenförmige Werkstücke (27, 28) versehen ist, die jeweils gesondert in X-Richtung verschieblich geführt sind und jeweils von gesonderten X-Spindeln (29, 30) gegenläufig angetrieben sind. 65

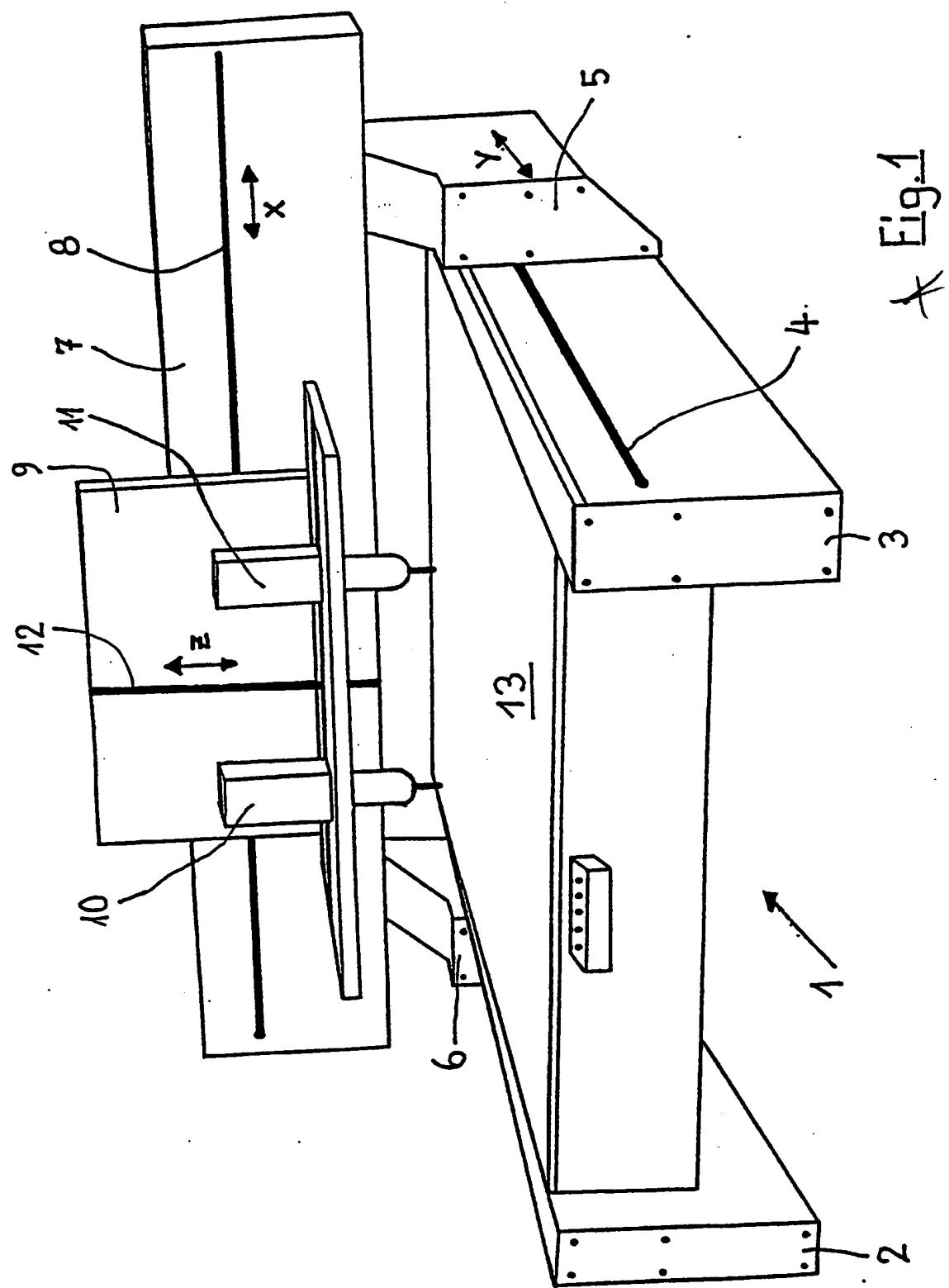
13. Werkzeugmaschine nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch ein Anbauaggregat (24) an der

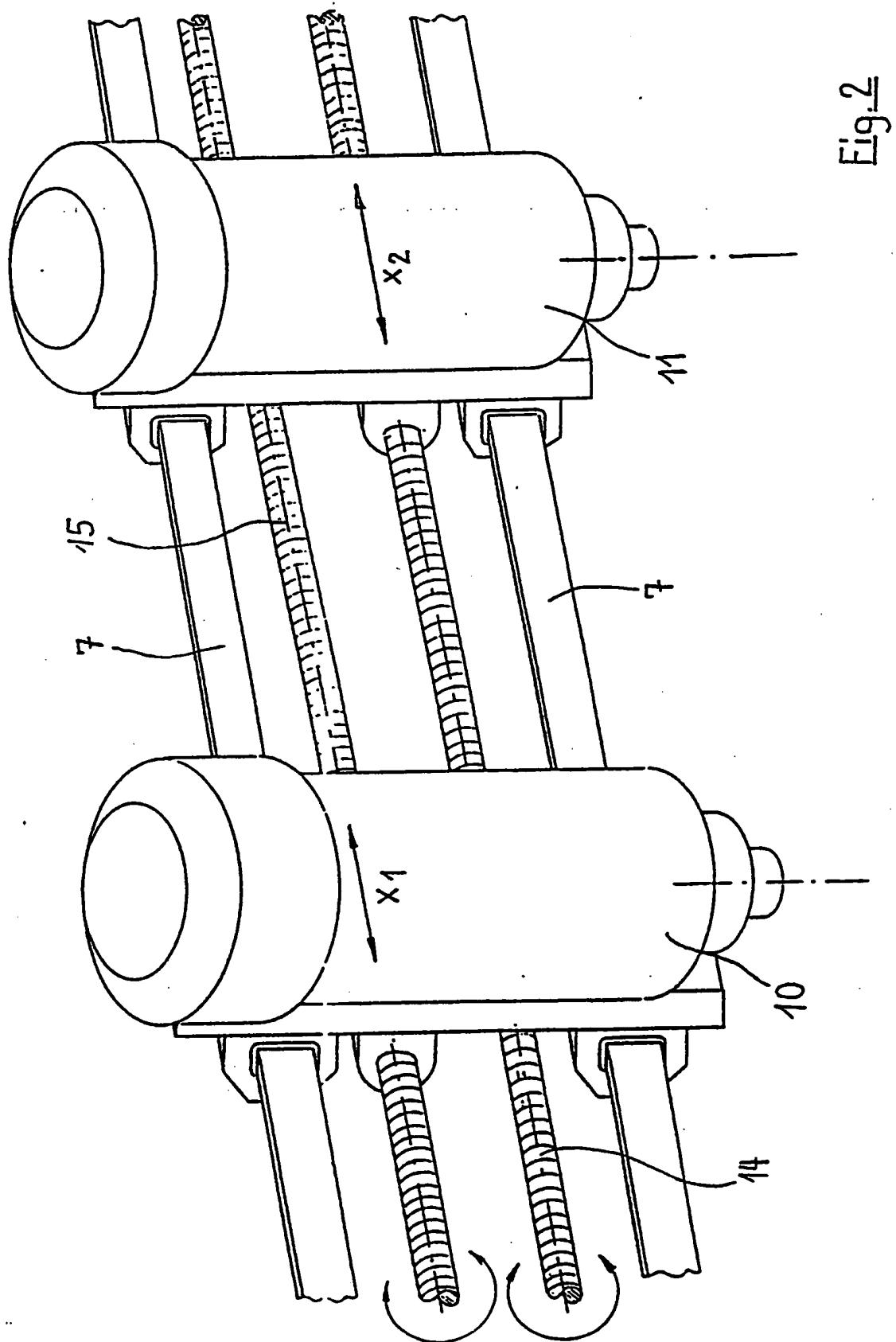
Schlittenführung (9) der X-Achse, das eine zweite gesonderte Werkzeugspindel aufweist und an der Schlittenführung fest einstellbar ist, wobei der Aufspanntisch (26) für das Werkstück, auf einem Schlitten in X-Richtung gelagert, von einer zweiten X-Spindel (30) bewegt ist, die durch das doppelt negative X-Programm gesteuert ist.

14. Werkzeugmaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei Ausstattung der Werkzeugspindeln (10, 11) mit zusätzlichen programmgesteuerten Schwenkachsen (31, 32) diese gegenläufig gesteuert sind.

15. Werkzeugmaschine nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß bei zusätzlicher Anordnung von Schwenkachsen (31, 32) für die Werkzeuge (10, 11) diese Schwenkachsen und die damit zusammenwirkenden Drehachsen (33, 34) von dem gleichen CNC-Programm gesteuert werden, wobei die CNC-Programme für die beiden Schwenkachsen (31, 32) und Drehachsen (33, 34) umgekehrte (entgegengesetzte) Vorzeichen haben.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen





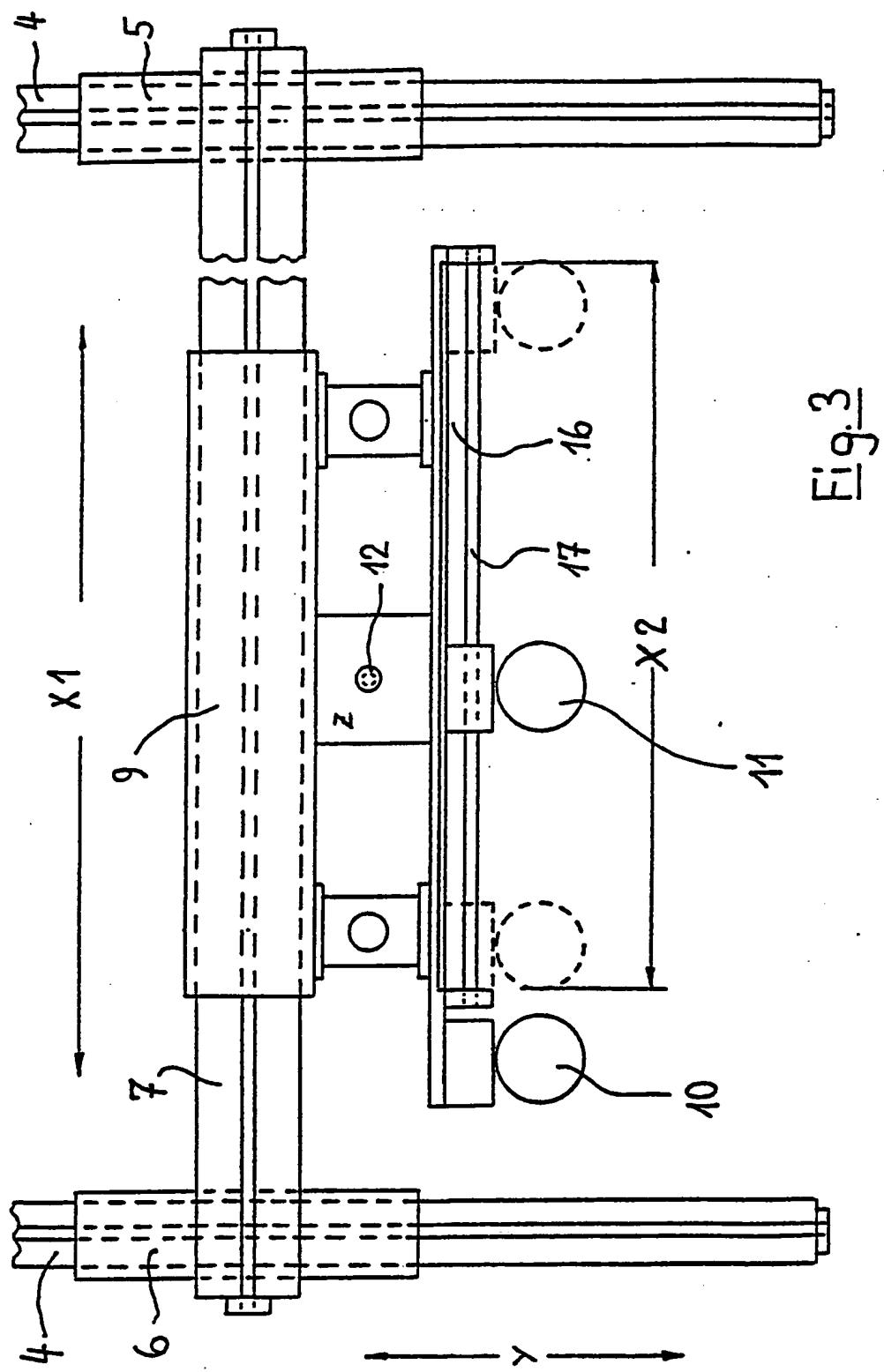


Fig. 3

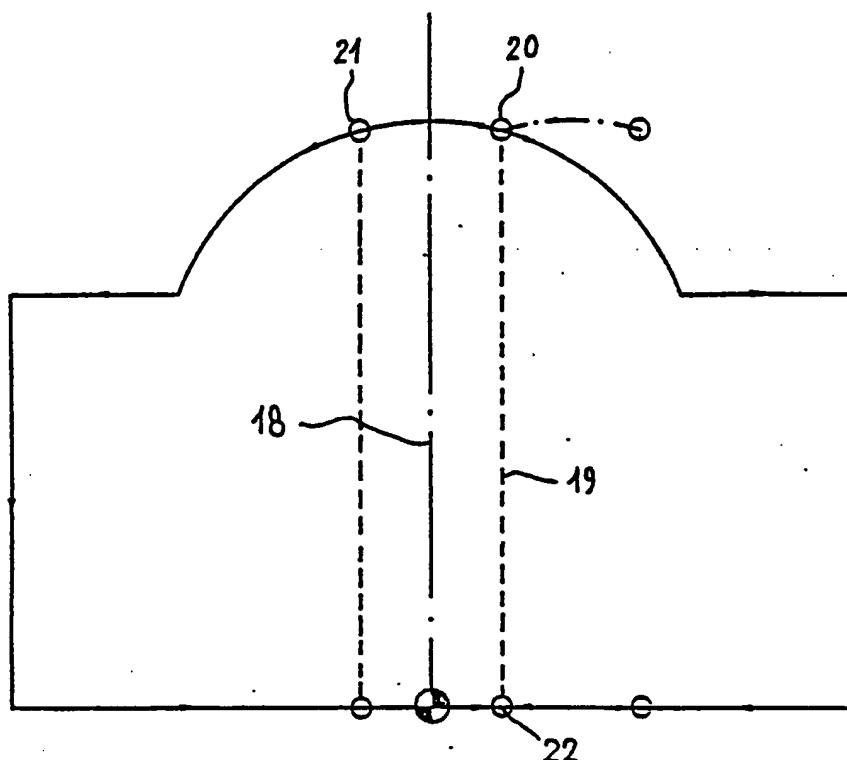


Fig. 4

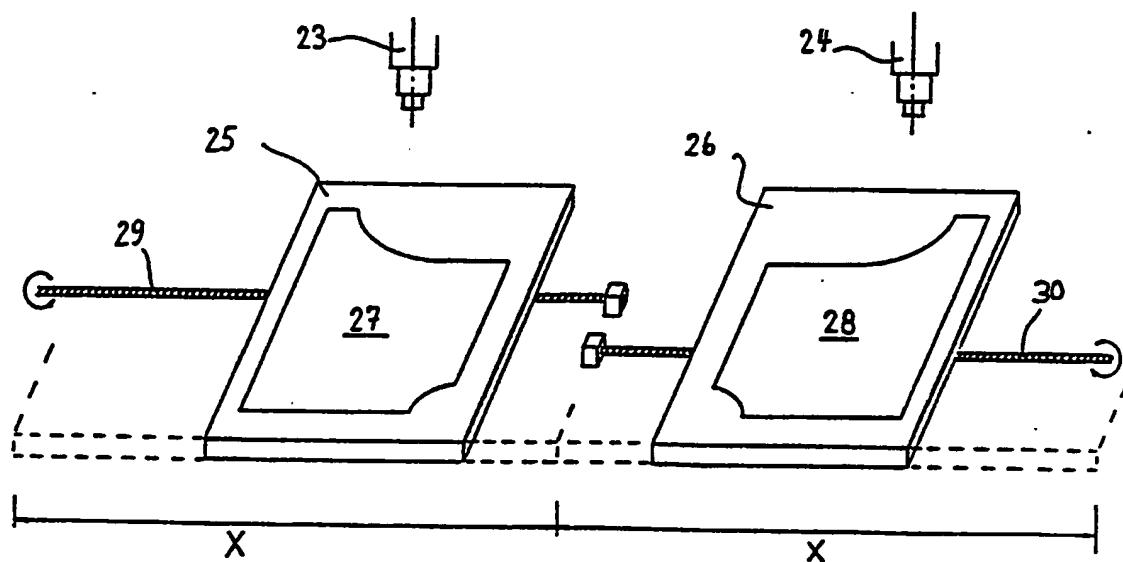
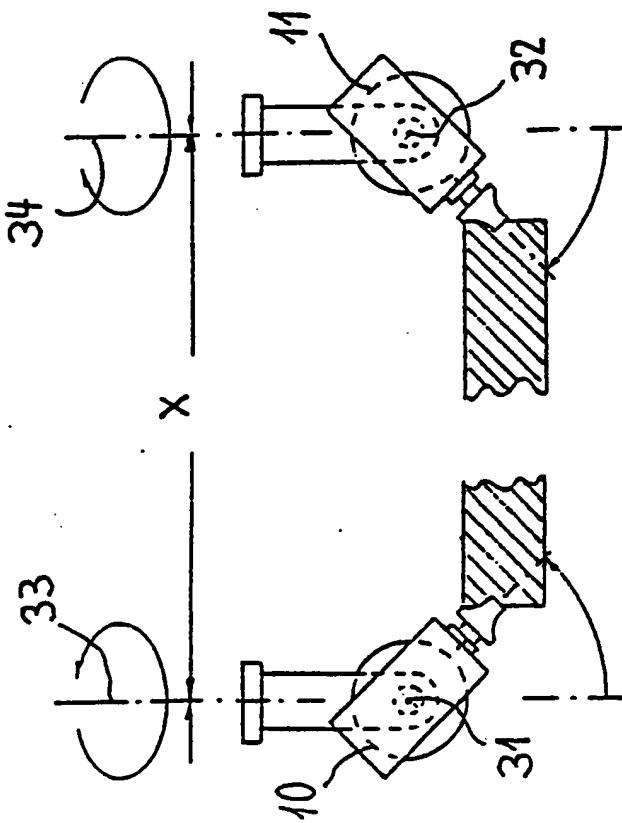
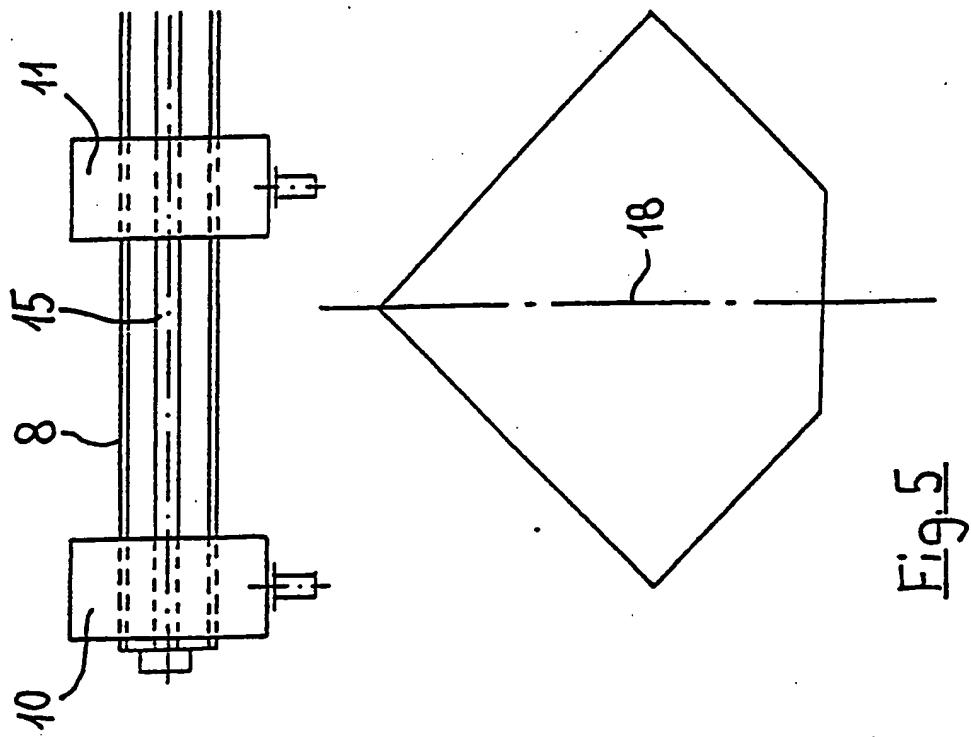


Fig. 6



**DERWENT-** 1990-065933

**ACC-NO:**

**DERWENT-** 199009

**WEEK:**

**COPYRIGHT 2006 DERWENT INFORMATION LTD**

**TITLE:** Coupled drill strings gripping tool - has sliders having vertical ball races with height of its working zone exceeding total length of coupling and dia of ball

**INVENTOR:** KHAIRULLIN, B Y U; RYBOLOVLEV, V P

**PATENT-ASSIGNEE:** W SIBE DEEP DRIL[WSIDR]

**PRIORITY-DATA:** 1987SU-4221104 (April 1, 1987)

**PATENT-FAMILY:**

<b>PUB-NO</b>	<b>PUB-DATE</b>	<b>LANGUAGE</b>	<b>PAGES</b>	<b>MAIN-IPC</b>
SU 1479608 A	May 15, 1989	N/A	005	N/A

**APPLICATION-DATA:**

<b>PUB-NO</b>	<b>APPL-DESCRIPTOR</b>	<b>APPL-NO</b>	<b>APPL-DATE</b>
SU 1479608A	N/A	1987SU-4221104	April 1, 1987

**INT-CL (IPC):** E21B019/10

**ABSTRACTED-PUB-NO:** SU 1479608A

**BASIC-ABSTRACT:**

The tool has a casing (1) with gripping balls (5) and sliders (3) having V-shaped surfaces (4). Each slider (3) has a closed vertical ball race (10) with working zone (11) its height (Lp) exceeding the sum of length of the coupling (6) and dia.

(dw) of the balls (5). The max. distance between centres of the balls (5) in the working zone (11) exceeds the length of the coupling (6) but is less than height (Lp) of the zone. The V-shaped surfaces (4) in the upper part of the slider (3) form section of the race parallel the working zone (11). The section is connected with the latter by inclined portion. Each slider (3)

has handle-operated plate (19) hinged to it, which can cover the working zone (11) of the inclined portion. ADVANTAGE - Reliability in service. Bul. 18/15.5.89

**CHOSEN-** Dwg. 1/4  
**DRAWING:**

**TITLE-TERMS:** COUPLE DRILL STRING GRIP TOOL SLIDE VERTICAL BALL RACE  
HEIGHT WORK ZONE TOTAL LENGTH COUPLE DIAMETER BALL

**DERWENT-CLASS:** H01 Q49

**CPI-CODES:** H01-B03A;

**SECONDARY-ACC-NO:**

**CPI Secondary Accession Numbers:** C1990-028984

**Non-CPI Secondary Accession Numbers:** N1990-050580